



Una cullereta d'aigua de mar, un ecosistema en miniatura



CIÈNCIES AMBIENTALS

19/05/2020

Albert Calbet



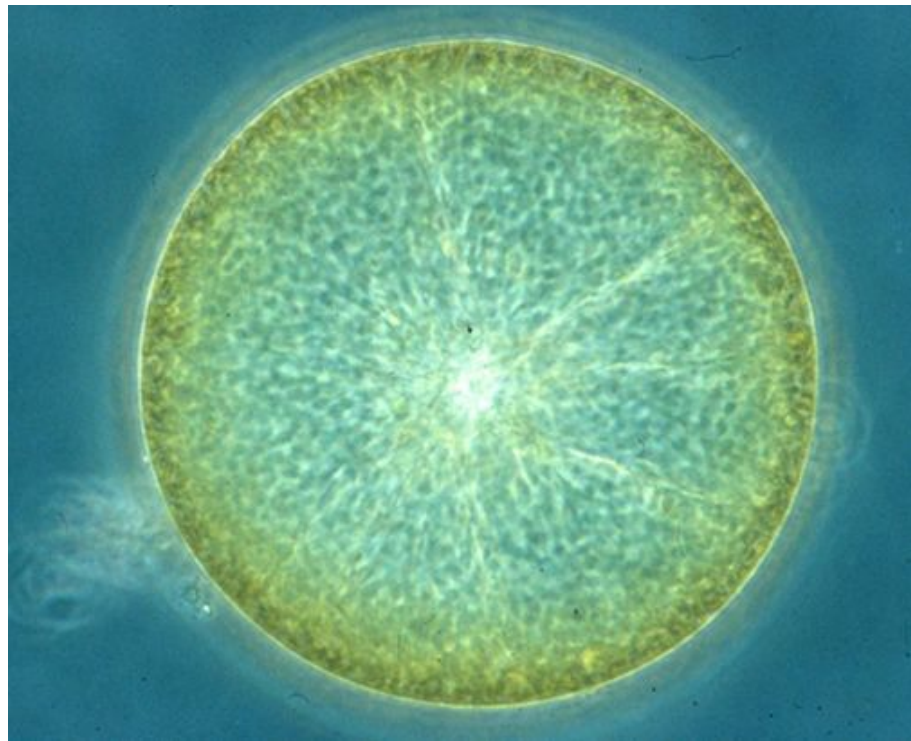
XARXA TRÒFICA MARINA

PLÀNCTON

ZOOPLÀNCTON

FITOPLÀNCTON

Recordo de quan estudiava ecologia a la facultat que en un examen ens va caure aquesta pregunta: quantes balenes hi ha al Mediterrani? Per completar l'exercici, si la memòria no m'enganya, ens donaven dades de producció primària (el que produeixen les algues del mar) i el pes mitjà d'una balena. A partir d'aquí havíem d'aplicar un model de transferència de la matèria i l'energia a través de la xarxa tròfica amb una eficiència del 10% en cada pas tròfic. El càlcul realment era molt simple; el problema era saber quants passos tròfics calia considerar. En aquells temps, en els quals tots vessàvem de la falsa seguretat que dona la ignorància i en els quals ens creiem que les coses passen com diuen els llibres, en teníem prou amb un model de xarxa tròfica de dos (màxim 3) passos tròfics entre les algues i les balenes. Ara, després de prop d'una trentena d'anys dedicats a l'estudi de les xarxes tròfiques, planctòniques marines, suspèndria segur l'examen. I és que la natura és molt més complexa del que ens agradaria i sovint les generalitzacions són molt difícils, si no impossibles.



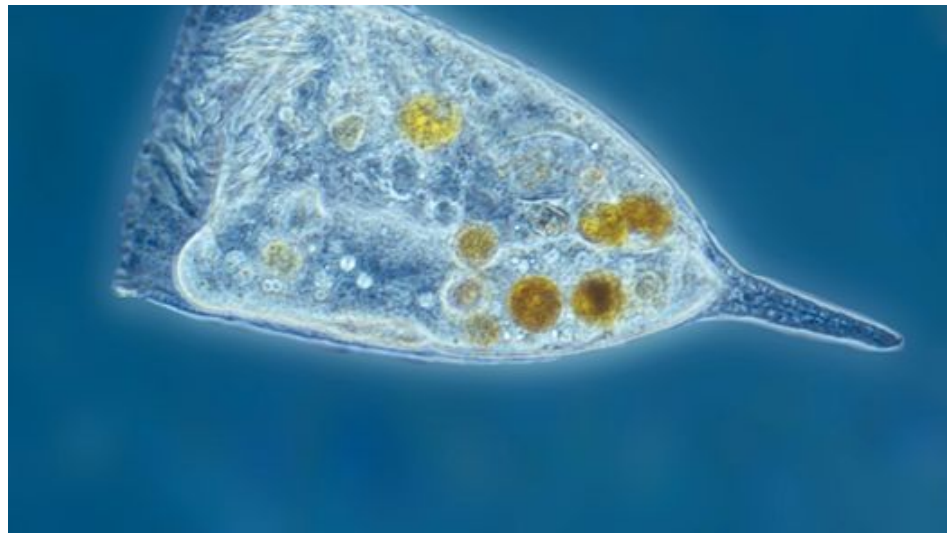
Fitoplàncton. Diatomea marina del gènere Coscinodiscus. Foto Albert Calbet

Normalment els organismes més petits acostumen a ser els més nombrosos, i sovint els més importants. Això passa amb el plàncton, majoritàriament invisible a ull nu, però crucial per al funcionament de les xarxes tròfiques marines. El plàncton és el responsable que hi hagi vida a la terra, ens proporciona la meitat de l'oxigen que respirem, i sense ell de ben segur que no menjariem peix; tot i que malauradament també és el precursor dels combustibles fòssils, com ara el petroli. Què hi farem!, ningú és perfecte.

Principals components del plàncton i la seva funció

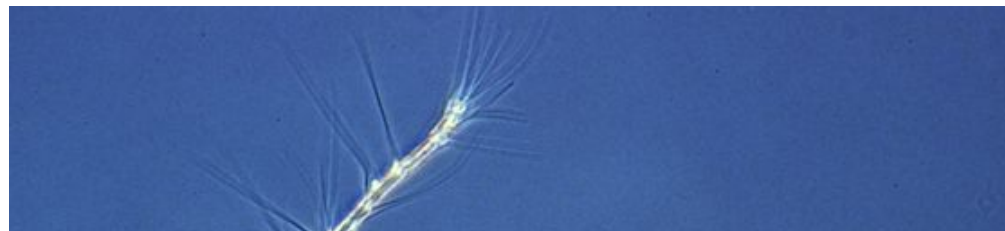
Abans d'endinsar-nos en qualsevol relat sempre cal una petita introducció dels personatges principals. Perquè en ens fem una idea, en una culleradeta d'aigua de mar (aproximadament uns cinc mil·lilitres), de la que podeu agafar a la platja, hi podem trobar uns cinquanta milions de virus, cinc milions de bacteris, uns centenars de milers de petits flagel·ladets unicel·lulars, ja siguin fotosintètics (autòtrofs), consumidors (heteròtrofs), o una combinació d'ambdós (mixòtrofs), uns milers d'algues microscòpiques, uns cinc ciliats o dinoflagel·lats heterotròfics, i amb molta sort algun petit crustaci, com ara els copèpodes. A la part vegetal del plàncton l'anomenem fitoplàncton, i a l'animal zooplàncton. Tot i que el terme zooplàncton inclouria tant unicel·lulars com pluricel·lulars, normalment separem aquests grups segons la mida. Així doncs, tenim el microzooplàncton (majoritàriament unicel·lulars) i el mesozooplàncton (pluricel·lulars, o animals pròpiament dit).





Ciliat tintínid. Foto Albert Calbet

Cadascun dels membres del plàncton té la seva funció. Els virus (no patiu, aquests no són pas perillosos per als humans) controlen les poblacions de bacteris i d'altres microorganismes perquè no proliferin desmesuradament; els bacteris descomponen la matèria morta i ajuden a reciclar nutrients; els autòtrofs (els vegetals) proporcionen oxigen i la nova matèria viva que serà consumida per una munió d'organismes diferents, segons la seva posició a la xarxa tròfica. Entre aquests consumidors hi podem trobar tant organismes unicel·lulars (flagel·lats, ciliats, dinoflagel·lades, foraminífers, etc.), com organismes amb més d'una cèl·lula, com ara petits cucs, larves de petxines i musclos, larves d'estrelles de mar, crustacis diversos, larves de peixos, o meduses. Els més abundants, però, dels pluricel·lulars són un grup de crustacis anomenats copèpodes. Els copèpodes no tenen gaire més d'un mil·límetre de mida i habiten pràcticament tots els mars i oceans, i són, probablement, els animals més abundants del planeta (fins i tot més que els insectes). Perquè us en feu una idea, depenent de l'espècie i les condicions de vida, un copèpode típic del Mediterrani triga un parell de setmanes a ser adult, i un cop adult pot viure també unes poques setmanes. Als oceans Àrtic i Antàctic, però, algunes de les espècies que hi habiten poden viure fins a diversos anys i passen els períodes de major fred i manca de llum hibernant en el fons. Els copèpodes són el principal aliment dels peixos (i de vegades de les balenes, encara que prefereixen el krill, de mida més gran), però abans d'arribar a aquest punt de la xarxa tròfica els copèpodes s'han hagut d'alimentar de ciliats, algues, etc. Els ciliats al seu torn s'han alimentat també d'algues, de flagel·lats o de bacteris, els flagel·lats també poden menjar bacteris o altres flagel·lats. I així es va creant un bucle d'interaccions que anomenem xarxa tròfica. Dins la xarxa tròfica no només un organisme es menja un altre sinó que quan ho fa ajuda que els nutrients acumulats en la mateixa matèria viva s'alliberin de nou i tornin a ser disponibles per a les algues; d'aquest procés se'n diu reciclatge de nutrients. Doncs sí, nosaltres creïem que havíem inventat el reciclatge i resulta que ja fa milions i milions d'anys que existeix. De fet, al mar gairebé tot s'aprofita dins les primeres desenes de metres, on encara arriba la llum (la zona fòtica). També hi ha una part, formada per excrements d'organismes, cadàvers i restes orgàniques, que acaba caient al fons. Aquest procés és clau per al funcionament del planeta i es coneix com "la bomba biològica", però això serà tema d'una altra entrada del blog.





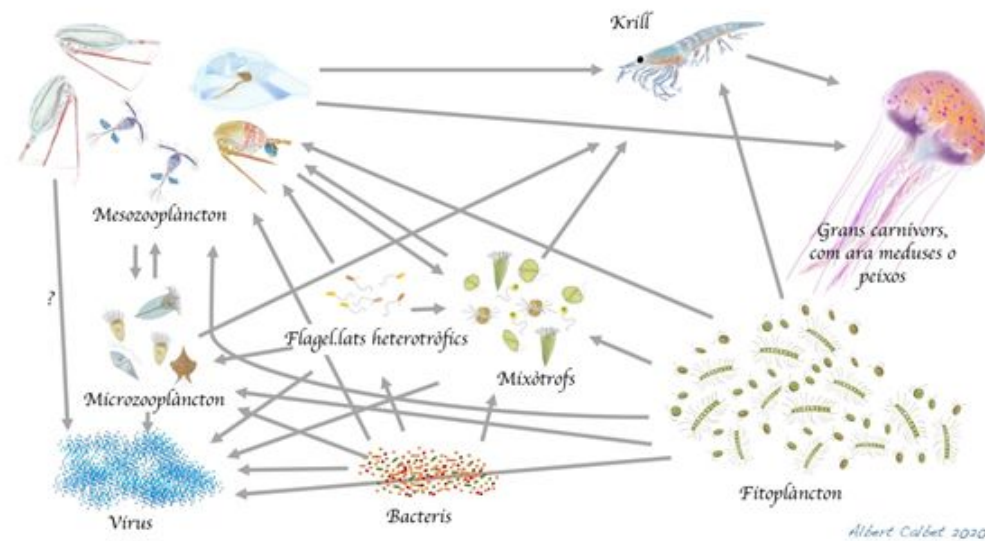
Copèpode marí. Oithona davisae. Foto Albert Calbet

Quan l'equilibri es trenca

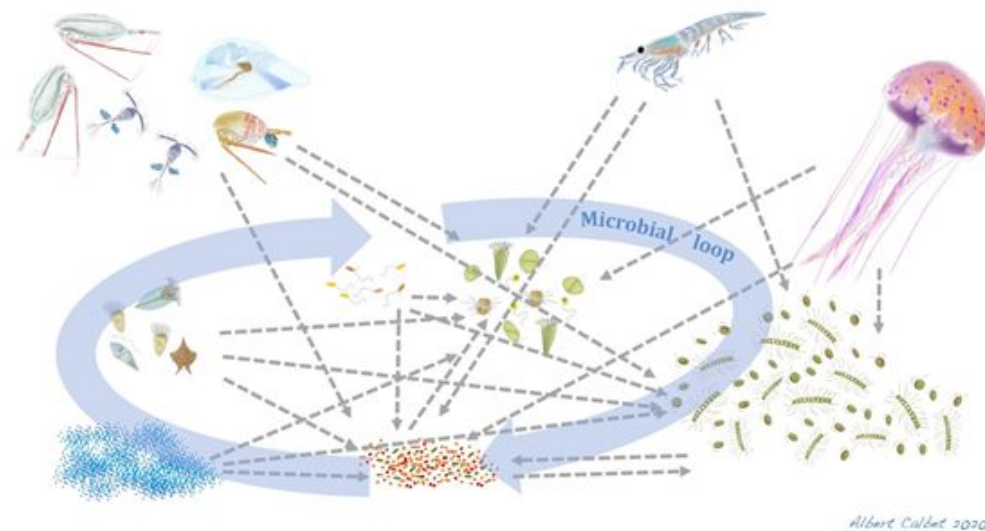
A la xarxa tròfica planctònica hi ha un equilibri marcat per les interaccions entre depredadors i preses i els recursos (ja siguin nutrients per a les algues, nutrients i matèria orgànica dissolta per als bacteris, o aliment per als consumidors). Igual que en els ecosistemes terrestres, els depredadors mai no acaben amb totes les preses, i les preses, quan no hi ha depredadors suficients estan limitades pels recursos. Tanmateix, hi ha situacions excepcionals en les quals algun grup escapa d'aquest equilibri i creix desmesuradament. Aquest és el cas, per exemple, de les proliferacions algals massives (abans conegudes com a marees roges per la tonalitat que conferien a l'aigua) o els *blooms* estacionals. Aquests darrers es caracteritzen per un creixement ràpid d'algues, en moltes ocasions diatomees (algues unicel·lulars amb esquelet silícic), a l'inici de la primavera (o finals d'hivern, segons l'indret), on els nutrients de la zona fòtica (zona superficial de l'oceà on arriba prou llum per a la fotosíntesi) són alts a causa de la barreja hivernal, la temperatura comença a pujar, i la il·luminació és elevada. Aquesta combinació de factors afavoreix un creixement ràpid i explosiu de les algues que agafa per sorpresa els depredadors, normalment de creixement més lent. Passats uns dies, quan els depredadors han assolit prou nombre o quan els nutrients comencen a acabar-se, el *bloom* acaba desapareixent i tot torna a valors més normals i a una situació delicada d'equilibri. Molts organismes de mida gran, com ara determinades espècies de peixos, alguns cucs del sediment i coralls fan coincidir la seva posta en aquestes condicions de bonança perquè la probabilitat de supervivència de la seva descendència és alta. Tanmateix, darrerament, els científics estem observant que, per culpa de l'escalfament global, aquests *blooms* tendeixen a ocórrer abans i això fa que els organismes amb una fenologia (periodicitat estacional en determinats processos, com ara la posta d'ous) marcada per l'evolució de l'espècie i milers de generacions d'adaptació, alliberen els ous quan no toca, posant en perill la continuïtat de l'espècie.

Un altre tema són les proliferacions d'algues nocives. En aquest cas, sigui per condicions promogudes per l'activitat humana (desequilibris de nutrients, acumulació en zones confinades, com ara ports i espigons, etc.) o per causes desconegudes, determinades espècies, normalment tòxiques, de dinoflagel·lades, cianobacteris o diatomees creixen desmesuradament sense donar opció a cap depredador a acoblar-se al seu ritme de creixement. Aquestes proliferacions, al contrari que el *bloom* de primavera, no tenen periodicitat clara (encara que solen ser majoritàriament estiuenques) i poden ser molt perilloses per a l'ecosistema. Les toxines produïdes s'aniran acumulant en cada pas tròfic fins a arribar als humans. De camí, però, moltes d'aquestes toxines poden matar molluscs, peixos, i fins i tot mamífers marins.

Com veieu, la xarxa tròfica planctònica és complexa, i la nostra activitat la pot malmetre. Per això cal que s'apliquin mesures de contenció del canvi climàtic i de l'activitat antropogènica en general, i cal que seguim estudiant com evolucionaran les comunitats marines, car la incertesa de futur no havia estat, des de la nostra història recent, mai tan gran.



Representació esquemàtica de les diferents interaccions tròfiques entre depredadors i preses a la xarxa tròfica planctònica marina. Dibuix Albert Calbet



Representació esquemàtica del cicle de nutrients a la xarxa tròfica planctònica marina. Microbial loop fa referència al bucle microbià, procés pel qual els bacteris i altres microorganismes reciclen els nutrients. Dibuix Albert Calbet



Contacta amb Divulcat

Nom i cognoms *

Empresa/Institució *

Correu electrònic *

Consulta



I'm not a robot



reCAPTCHA

[Privacy](#) - [Terms](#)

ENVIA



Vols ajudar-nos a promocionar la cultura catalana?

Sol·licita informació sobre les donacions a la Fundació Enciclopèdia Catalana.

En un altre moment

LLEGIR MÉS